

**VERFAHREN ZUR REDUZIERUNG VON FARBMOIRE IN DIGITALEN BILDERN**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Reduzierung von Farbmoiré in digitalen Bildern.

5

Bei der Bildaufnahme mit digitalen Kameras werden hochfrequente Signale mit einer vom Pixelraster eines Bildsensors vorgegebenen festen Frequenz abgetastet. In großflächigen, feinstrukturierten Gebieten ergeben die Abtastpunkte oftmals  
10 niederfrequente Schwebungen, die zu einem störenden Farbmoiré führen. Die Wellenlängen dieser Schwebungen können ein beträchtliches Vielfaches des Pixelabstandes betragen und sind stark von der Aufnahmesituation abhängig.

15 Zahlreiche bekannt gewordene technische Lösungen beziehen sich auf die Reduzierung der durch Unterabtastung hervorgerufenen Moiré-Effekte in digitalen Bildern. Darunter gibt es solche, die eine Übertragung von Moiré verursachenden Strukturen auf den Bildsensor verhindern, wie etwa optische Filter, mit denen  
20 die Schärfe aus feinen Bildstrukturen vor deren Abbildung auf den Bildsensor herausgenommen wird, so dass die hochfrequenten Signale bei der Abtastung fehlen (DE 37 89 291 T2). Auch eine bewusst erzeugte Bewegungsunschärfe (JP 04 061 587 A) führt zu einem derartigen Ergebnis, doch gehen in beiden Fällen  
25 Bildinformationen verloren und die Bildschärfe verringert sich.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine asymmetrische Farbverteilung im Pixelraster vorzusehen, indem sich die Farbverteilung auf der Pixelmatrix nicht mit konstanten  
30 Abständen wiederholt. Dadurch werden die Abtastbedingungen variiert und die Moireeffekte reduzieren sich (US 4 821 088).

Schließlich sind Techniken bekannt, die auf das bereits abgetastete Bild wirken, indem das digitale Bild zunächst in  
35 einen Luminanz-Chrominanz-Farbraum transformiert und anschließend eine Filterung der oberen Frequenzen der

Chrominanz-Signale erfolgt. Nach der Filterung wird das Bild zurück in den ursprünglichen RGB-Farbraum überführt.

Von Nachteil ist, dass nicht zwischen einem Farbmoiré und tatsächlichen Farbbildsignalen unterschieden wird. Je mehr die  
5 Signalintensität in den Kanälen zur Reduzierung des Farbmoiré herabgesetzt wird, desto stärker treten Farbverfälschungen in den Kantenbereichen auf.

Auch der EP 1 083 737 A2 gelingt nicht die ausreichende  
10 Beseitigung dieser Farbverfälschungen, da durch die ausschließliche Verwendung der Farbtonwerte zur Lokalisierung der Gebiete, in denen Farbmoiré vorhanden ist, wichtige Signalcharakteristiken von Moiré-Erscheinungen und bei der vorgesehenen Farbänderung für die lokalisierten Moiré-Pixel  
15 durch großflächig gemittelte Farbtonwerte die Moiré-Stärke selbst nicht berücksichtigt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die Farbmoiréunterdrückung dahingehend zu verbessern, dass  
20 Auswirkungen auf Kantenbereiche und feine Strukturen weiter reduziert werden, indem Farbmoiré verursachende niederfrequente Schwebungen derart detektiert und gedämpft werden, dass eine Korrektur nur für flächenhafte Bereiche vorgenommen wird und die Kantenbereiche sowie feine Strukturen weitgehend  
25 ausgeschlossen bleiben.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Reduzierung von Farbmoiré in digitalen Bildern durch folgende Verfahrensschritte gelöst:

30 Transformation der Farbsignale des Bildes aus einem Ausgangsfarbraum in einen Luminanz-Kanal und in Chrominanz-Kanäle eines Luminanz-Chrominanz-Farbraumes, bei der der Luminanz-Kanal frei von Farbsignalen bleibt, die in die Chrominanz-Kanäle transformiert werden,

bildpunktweiser, auf erste ausgewählte Frequenzen beschränkter Energievergleich zwischen dem Luminanz-Kanal und den Chrominanz-Kanälen, um Farbmoiré behaftete Pixel zu ermitteln, eine auf zweite ausgewählte Frequenzen beschränkte Korrektur der Energiewerte der Farbmoiré behafteten Pixel in mindestens einem der Chrominanz-Kanäle und Rücktransformation der korrigierten Farbsignale der Chrominanz-Kanäle und der Farbsignale des Luminanz-Kanals in den Ausgangsfarbraum.

10

Besonders zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

15 Deutliche Bildverbesserungen werden auch erreicht, wenn die erfindungsgemäßen Maßnahmen mehrfach auf das Bild angewendet werden, wobei schon eine 3 bis 5fache Anwendung ausreichend ist.

20 Die Erfindung nutzt die für Moire-Erscheinungen wichtige Frequenzcharakteristik der Farbsignale und den Vergleich von Bandpassenergien zwischen Luminanz-Kanal und Chrominanz-Kanälen als Markierungskriterium aus, um zunächst Farbmoiré behaftete Pixel zu bestimmen und danach in den Chrominanz-Kanälen eine  
25 frequenzselektive Energiereduzierung bei mittleren Frequenzen zur Unterdrückung des langwelligen Farbmoiré vorzunehmen. Auf diese Weise gelingt nicht nur eine automatische Feststellung, an welchen Bildorten eine Signaldämpfung erforderlich ist, sondern auch, wie diese in Abhängigkeit von der Stärke des  
30 Auftretens des Moires ausgeführt werden muss. Dadurch hat die Dämpfung in der Nähe von Kanten weniger Farbverfälschungen zur Folge.

Nachstehend soll die Erfindung anhand der schematischen  
35 Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahren

Fig. 2 die Frequenzaufteilung für den Luminanz-Kanal  
und die Chrominanz-Kanäle

5

Aus dem im vorliegenden Ausführungsbeispiel zur Darstellung für  
die Farbinformationen der Bildsignale eines digitalen Bildes  
dienenden RGB-Farbraum erfolgt zunächst eine Transformation in  
einen rGb-Luminanz-Chrominanz-Farbraum. Erfindungsgemäß bleibt  
10 der Luminanz-Kanal bei dieser Transformation frei von solchen  
Farbsignalen, die in die Chrominanz-Kanäle transformiert  
werden, d. h. von den Farbsignalen Rot R, Grün G und Blau B  
wird das grüne Farbsignal aus dem als Ausgangsfarbraum  
dienenden RGB-Farbraum unverändert in den Luminanz-Kanal  
15 überführt und die Chrominanz-Kanäle r und b werden durch

$$r = \frac{R}{R + G + B} \quad \text{und} \quad b = \frac{B}{R + G + B}$$

gebildet.

20

Zur Ermittlung Farbmoiré behafteter Pixel wird zunächst in  
jedem der Kanäle eine Frequenzaufteilung der in den Luminanz-  
und Chrominanz-Kanälen vorhandenen Frequenzen z. B.  
entsprechend Fig. 2 vorgenommen, indem das breitbandige  
25 Frequenzsignal FS in jedem der Kanäle mittels zweier, z. B. als  
gaussische Mittelungsfiler ausgebildete Tiefpassfilter TPF 1  
und TPF 2 und Differenzbildung in drei Unterfrequenzbereiche  
geteilt wird, von denen ein erster Unterfrequenzbereich HF  
hohe, ein zweiter Unterfrequenzbereich MF mittlere und ein  
30 dritter Unterfrequenzbereich TF tiefe Frequenzen umfasst.

Anhand eines bildpunktweisen Energievergleiches zwischen den  
Chrominanz-Kanälen und dem Luminanz-Kanal, für den ein  
relatives Energievergleichsmaß EVM in Form einer  
35 Bandpassenergie aus dem Unterfrequenzbereich der mittleren und

5 tiefen Frequenzen bildpunktweise für die Kanäle ermittelt wird, kann auf das Vorhandensein eines Farbmoiré bei einem Pixel geschlossen werden. Das liegt darin begründet, dass ein in den Chrominanz-Kanälen vorhandenes Farbsignal, welches nicht im Luminanz-Kanal zu finden ist, ein als Falschsignal zu interpretierendes höheres relatives Energievergleichsmaß EVM in mindestens einem der Chrominanz-Kanäle liefert als im Luminanz-Kanal, währenddessen ein aus den selektierten Unterfrequenzbereichen MF und TF des Luminanz-Kanals  
10 ermitteltes höheres relatives Energievergleichsmaß EVM gegenüber einem niedrigeren Wert des relativen Energievergleichsmaßes EVM in den Chrominanz-Kanälen nicht auf ein Farbmoiré schließen lässt.

15 Zur Unterdrückung des Farbmoirés werden gemäß der Erfindung deshalb nur die Pixel korrigiert, für die der bildpunktweise Vergleich der relativen Energievergleichsmaße EVM zu einem höheren Wert in den selektierten Unterfrequenzbereichen mindestens eines Chrominanz-Kanals gegenüber den gleichartig  
20 selektierten Unterfrequenzbereichen des Luminanz-Kanals führt.

Ein relatives Energievergleichsmaß EVM gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann dadurch gebildet sein, dass die Energie des mittelfrequenten zweiten Unterfrequenzbereiches ins  
25 Verhältnis gesetzt wird zur Summe der Energien des mittelfrequenten zweiten und des tieffrequenten dritten Unterfrequenzbereiches.

30 Zur Korrektur der Energiewerte stehen unterschiedliche Möglichkeiten einer Energiedämpfung zur Verfügung, jedoch sind nur diejenigen zum Erreichen des gewünschten Effektes brauchbar, die gemäß der Erfindung zu einer selektiven Dämpfung des Signals führen und nicht den gesamten Inhalt des chrominanten Kanals beseitigen.

Deshalb beschränkt sich die zur Reduzierung des Energiewertes  $cMF\_Wert$  vorgesehene Dämpfung bevorzugt auf den mittelfrequenten Unterfrequenzbereich MF in mindestens einem der Chrominanz-Kanäle, wobei ein zwischen null und eins variierbarer Dämpfungsfaktor  $\alpha$  das Ergebnis der Farbmoiréunterdrückung unterschiedlich beeinflussen kann. Liegt z. B. für den Luminanz-Kanal ein größeres Energievergleichsmaß EVM vor als im Chrominanz-Kanal, wird der Dämpfungsfaktor  $\alpha = 1$  sein. Ansonsten kann der Dämpfungsfaktor  $\alpha$  aber auch eine vorgegebene, unter Umständen experimentell ermittelte Konstante sein. Allgemein gilt:

$$cMF\_Wert\_neu = \alpha * cMF\_Wert$$

Vorteilhaft sollte der Dämpfungsfaktor  $\alpha$  jedoch eine (mathematische) Abhängigkeit von dem Energievergleichsmaß EVM aufweisen. Das hat zur Folge, dass die Farbmoiréunterdrückung wesentlich selektiver gestaltet werden kann, was sich im Besonderen positiv auf die im Bild vorhandenen Kantenbereiche auswirkt. Da aus dem erfindungsgemäßen Auswahlverfahren der Farbmoiré behafteten Pixel mittels der Energievergleichsmaße EVM Zugehörigkeitswahrscheinlichkeiten resultieren, erfolgt bei einer Abhängigkeit des Dämpfungsfaktor  $\alpha$  von dem Energievergleichsmaß EVM eine selektive Dämpfung entsprechend dieser Wahrscheinlichkeiten.

Handelt es sich bei dem Dämpfungsfaktor  $\alpha$  um das Energievergleichsmaß EVM des Luminanz-Kanals, werden besonders gute Korrekturergebnisse erzielt.

Es sind selbstverständlich auch andere Abhängigkeiten möglich. So kann der Dämpfungsfaktor  $\alpha$  auch das Produkt aus dem Energievergleichsmaß EVM des Luminanz-Kanals und dem tieffrequenten Energiewert eines Chrominanz-Kanals sein.

Es ist für den Fachmann ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Verfahren sowohl in einer programmtechnischen Lösung implementiert oder aber auch als Hardware-Lösung ausgeführt sein kann.

5

Nachdem die Energiewertkorrektur abgeschlossen ist, werden die Unterfrequenzbereiche wieder zu einem Gesamtfrequenzbereich zusammengefügt und es erfolgt eine Rücktransformation der korrigierten Farbsignale der Chrominanz-Kanäle und der

10 Farbsignale des Luminanz-Kanals in den Ausgangsfarbraum.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung von Farbmoiré in digitalen Bildern durch

- 5       - Transformation der Farbsignale des Bildes aus einem Ausgangsfarbraum in einen Luminanz-Kanal und in Chrominanz-Kanäle eines Luminanz-Chrominanz-Farbraumes, bei der der Luminanz-Kanal frei von Farbsignalen bleibt, die in die Chrominanz-Kanäle transformiert werden,
- 10       - bildpunktweisen, auf erste ausgewählte Frequenzen beschränkten Energievergleich zwischen dem Luminanz-Kanal und den Chrominanz-Kanälen, um Farbmoiré behaftete Pixel zu ermitteln,
- 15       - eine auf zweite ausgewählte Frequenzen beschränkte Korrektur der Energiewerte der Farbmoiré behafteten Pixel in mindestens einem der Chrominanz-Kanäle und
- Rücktransformation der korrigierten Farbsignale der Chrominanz-Kanäle und der Farbsignale des Luminanz-Kanals in den Ausgangsfarbraum.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem als Ausgangsfarbraum der RGB-Farbraum mit R für rotes, G für grünes und B für blaues Farbsignal dient, aus dem die Transformation in den Luminanz-Chrominanz-Farbraum dadurch erfolgt, dass das grüne

25       Farbsignal unverändert in den Luminanz-Kanal überführt und die Chrominanz-Kanäle r und b gebildet werden durch

$$r = \frac{R}{R + G + B} \text{ und } b = \frac{B}{R + G + B}.$$

30

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem in jedem der Kanäle eine Frequenzaufteilung der in dem Luminanz-Kanal und in den Chrominanz-Kanälen vorhandenen Frequenzen in Unterfrequenzbereiche vorgenommen wird, von denen ein erster Unterfrequenzbereich hohe, ein zweiter Unterfrequenzbereich mittlere und ein dritter Unterfrequenzbereich tiefe

35       Frequenzen umfasst.



4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem zum bildpunktweisen Energievergleich ein relatives Energievergleichsmaß dient, welches aus dem Verhältnis der Energie des mittelfrequenten zweiten Unterfrequenzbereiches zur Summe der Energien des mittelfrequenten zweiten und des tieffrequenten dritten Unterfrequenzbereiches ermittelt ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Korrektur der Energiewerte der Farbmoiré behafteten Pixel als Energiewertreduzierung auf den mittelfrequenten zweiten Unterfrequenzbereich in mindestens einem Chrominanz-Kanal beschränkt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem zur Energiewertreduzierung ein mit dem Energievergleichsmaß verknüpfter Dämpfungsfaktor  $\alpha$  dient.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem der Dämpfungsfaktor  $\alpha$  dem Energievergleichsmaß des Luminanz-Kanals entspricht.
8. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem zur Energiewertreduzierung als Dämpfungsfaktor  $\alpha$  eine experimentell ermittelte Konstante dient.
9. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem der Dämpfungsfaktor  $\alpha$  dem Produkt aus dem Energievergleichsmaß des Luminanz-Kanals und dem tieffrequenten Energiewert eines Chrominanz-Kanals entspricht.
10. Verfahren zur Reduzierung von Farbmoiré in digitalen Bildern, bei dem eine Mehrfachanwendung der Maßnahmen mindestens einer der Ansprüche 1 bis 9 erfolgt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/2

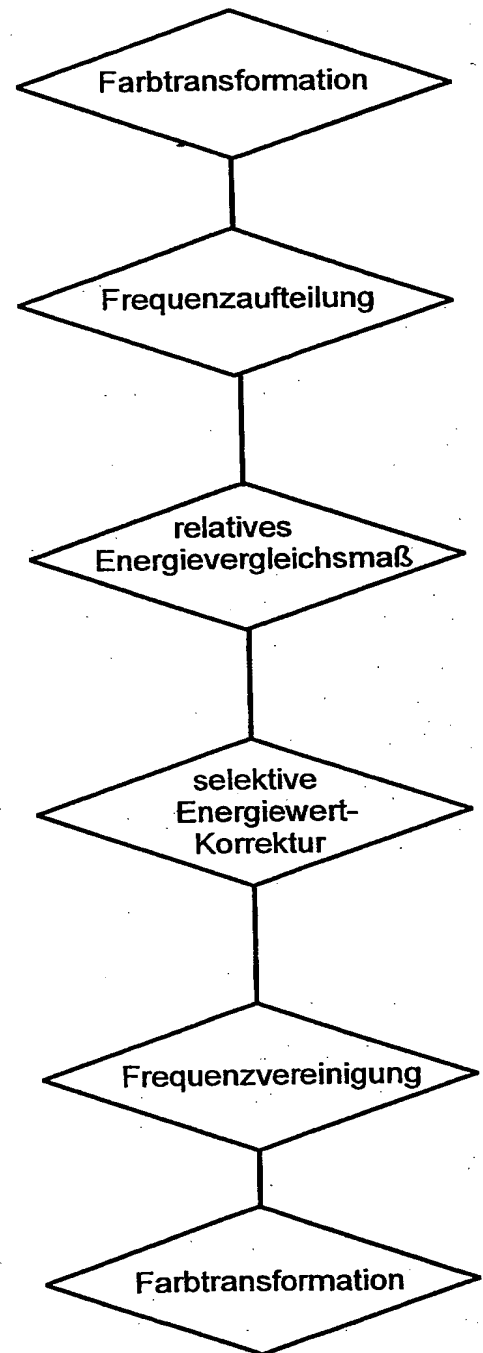
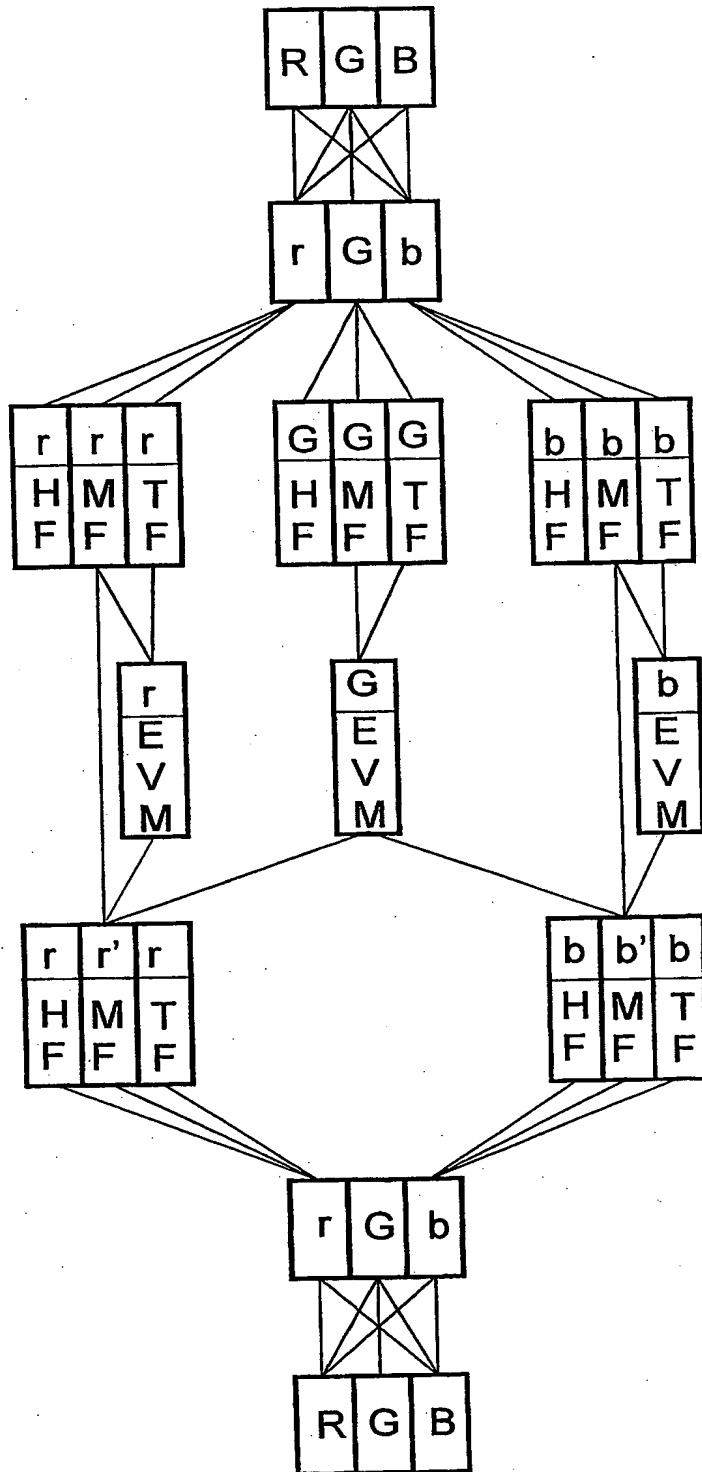


Fig. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/2

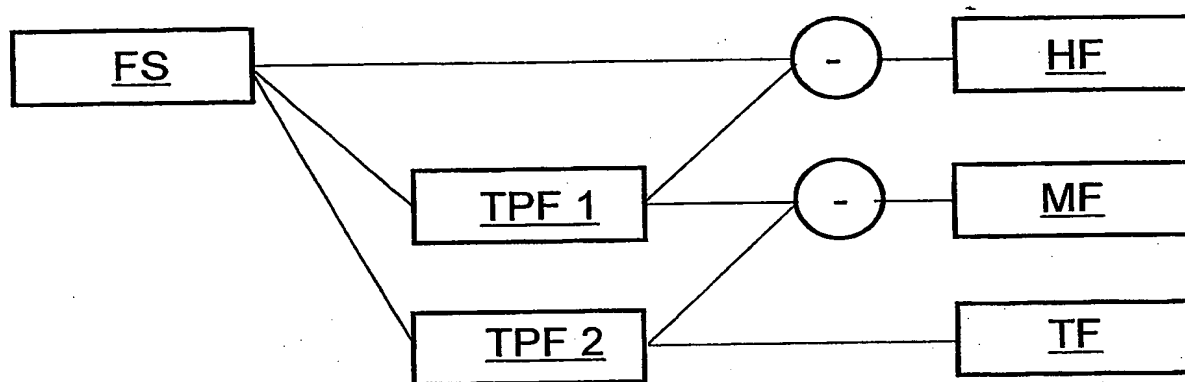


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2005/000936

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 7    H04N5/21    G06T5/00    H04N1/52  |   |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 7    H04N    G06T  |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal, PAJ  |   |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |  |
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
| A  | EP 1 022 912 A (CANON KABUSHIKI KAISHA)<br>26 July 2000 (2000-07-26)<br>paragraph '0081! - paragraph '0087!   | 1-10   |
| A  | EP 1 202 220 A (EASTMAN KODAK COMPANY)<br>2 May 2002 (2002-05-02)<br>paragraph '0010! - paragraph '0026!  | 1-10   |
| A  | EP 1 083 737 A (EASTMAN KODAK COMPANY)<br>14 March 2001 (2001-03-14)<br>paragraph '0014! - paragraph '0015!   | 1-10   |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 007, no. 136 (E-181),<br>14 June 1983 (1983-06-14)<br>& JP 58 050881 A (HITACHI SEISAKUSHO KK),<br>25 March 1983 (1983-03-25)<br>abstract | 1-10   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span>  |   |  |
| * Special categories of cited documents :<br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*8* document member of the same patent family</p> </div> </div> |   |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><br><div style="text-align: center; font-weight: bold;">26 July 2005</div>  |   | Date of mailing of the international search report<br><br><div style="text-align: center; font-weight: bold;">02/08/2005</div> |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax (+31-70) 340-3016   |   | Authorized officer<br><br><div style="text-align: center; font-weight: bold;">Penchev, P</div>                                 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000936

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 1022912                                | A | 26-07-2000          | JP 2000217124 A            | 04-08-2000          |
|   |   |                     | JP 2000217123 A            | 04-08-2000          |
|   |   |                     | JP 2000253414 A            | 14-09-2000          |
|   |   |                     | JP 2000253411 A            | 14-09-2000          |
|   |   |                     | EP 1022912 A2              | 26-07-2000          |
| EP 1202220                                | A | 02-05-2002          | US 6804392 B1              | 12-10-2004          |
|   |   |                     | EP 1202220 A2              | 02-05-2002          |
|   |   |                     | JP 2002185811 A            | 28-06-2002          |
|   |   |                     | US 2004264915 A1           | 30-12-2004          |
| EP 1083737                                | A | 14-03-2001          | US 6671401 B1              | 30-12-2003          |
|   |   |                     | EP 1083737 A2              | 14-03-2001          |
|   |   |                     | JP 2001119596 A            | 27-04-2001          |
| JP 58050881                               | A | 25-03-1983          | JP 1787767 C               | 10-09-1993          |
|   |   |                     | JP 4070827 B               | 12-11-1992          |



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000936

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04N5/21 G06T5/00 H04N1/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04N G06T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | EP 1 022 912 A (CANON KABUSHIKI KAISHA)<br>26. Juli 2000 (2000-07-26)<br>Absatz '0081! - Absatz '0087!   | 1-10               |
| A          | EP 1 202 220 A (EASTMAN KODAK COMPANY)<br>2. Mai 2002 (2002-05-02)<br>Absatz '0010! - Absatz '0026!  | 1-10               |
| A          | EP 1 083 737 A (EASTMAN KODAK COMPANY)<br>14. März 2001 (2001-03-14)<br>Absatz '0014! - Absatz '0015!  | 1-10               |
| A          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 007, Nr. 136 (E-181),<br>14. Juni 1983 (1983-06-14)<br>& JP 58 050881 A (HITACHI SEISAKUSHO KK),<br>25. März 1983 (1983-03-25)<br>Zusammenfassung | 1-10               |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Juli 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Penchev; P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000936

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1022912 A                                       | 26-07-2000                    | JP 2000217124 A                   | 04-08-2000                    |
|  |                               | JP 2000217123 A                   | 04-08-2000                    |
|  |                               | JP 2000253414 A                   | 14-09-2000                    |
|  |                               | JP 2000253411 A                   | 14-09-2000                    |
|  |                               | EP 1022912 A2                     | 26-07-2000                    |
| EP 1202220 A                                       | 02-05-2002                    | US 6804392 B1                     | 12-10-2004                    |
|  |                               | EP 1202220 A2                     | 02-05-2002                    |
|  |                               | JP 2002185811 A                   | 28-06-2002                    |
|  |                               | US 2004264915 A1                  | 30-12-2004                    |
| EP 1083737 A                                       | 14-03-2001                    | US 6671401 B1                     | 30-12-2003                    |
|  |                               | EP 1083737 A2                     | 14-03-2001                    |
|  |                               | JP 2001119596 A                   | 27-04-2001                    |
| JP 58050881 A                                      | 25-03-1983                    | JP 1787767 C                      | 10-09-1993                    |
|  |                               | JP 4070827 B                      | 12-11-1992                    |